목, 허리 만성통증에 따른 자세, 균형, 그리고 족저압과의 상관분석

두영택 · 정연우*

광주여자대학교

ABSTRACT

Young-Taek Doo · Yeon-Woo Jeong. The Correlation Analysis of Posture, Balance and Plantar Pressure according to Chronic Neck, Back Pain. *KINESIOLOGY*, 2015, 17(4): 57-66. **[PURPOSE]** To examine relationships between cervical range of motion, scoliosis angle, posture, static balance and plantar pressure in patients with chronic neck and back pain, and with postural deviations. **[METHODS]** Sixty nine male and female adult subjects with chronic neck and back pain participated. Cervical ranges of motion were measured using CROM. Scoliosis angles were measured using scoliometer. Leg lengths were measured using a tape measure. Plantar pressure was measured using foot scan, and static equilibrium was measured using TETRAX. **[RESULTS]** There was a statistically positive correlation between NDI and MDQ ($p<.05$), and a negative correlation was found between NDI, MDQ and cervical range of motion($p<.05$), while there were statistically positive correlations between scoliosis angle, plantar pressure and stability index ($p<.05$). **[CONCLUSIONS]** The increased MDQ resulted in an increase in NDI. Also, as the increased NDI and MDQ resulted in a decrease in cervical range of motion and equilibrium. However, the increased NDI and MDQ resulted in an increase in scoliosis angle, plantar pressure on forefoot and hindfoot. It is concluded that these results suggest that one must maintain correct posture and perform strength exercise together with proper gait in order to resolve difficulties in activities of daily living due to chronic neck and back pain. Also, It is suggested that older patients with chronic neck and back pain would improve static equilibrium.

Key words : ndi, mdq, leg length inequality, scoliosis angle, static balance

주요어 : 목장애지수(NDI), 허리통증장애지수(MDQ), 다리길이, 척추측만각도, 정적 균형

서론

최근 현대인들의 생활방식의 변화로 목, 허리질환 발 생률이 점차 높아지고 있다(Sarig-Bahat, 2003). 산업화, 자동화되어가는 사회의 구조적 변화는 사람들의 신체활동 을 더욱 줄어들게 하였고, 이는 운동부족으로 인한 여러 근골격계 질환의 문제로 이어지고 있는 실정이다 (Ferrari et al., 2009). 바르지 않은 자세는 습관적인 긴장 으로 인해 바르지 못한 신체 조건을 형성하고, 부적합한 신체 기전이 조성되어 허리, 목통증 등과 같은 통증을 유발하고, 기능장애 등을 초래하며(Bernard, 1978), 특히 인터넷 보급의 가속화와 직장 내 컴퓨터 사용의 급증은 근골격계 질환 중에서도 만성 목과 허리통증을 호소하는 환자의 비율이 점차 증가하고 있다(Falla et al., 2004).

만성적으로 나타나는 목 통증은 목 부위의 움직임을 방해함으로써 목 관절에 기계적 제한을 일으키고, 그로 인한 관절가동범위의 소실, 근섬유의 위축, 관절유착증, 근경련과 같은 신체적 변화를 초래하는 문제점을 일으 키게 된다(Lee et al., 2004). 목 통증은 또한 허리통증 에 비해 만성화로 이어질 가능성이 높으며, 치료적 중 재 후에도 다시 재발의 가능성이 높고, 예후가 좋지 않은 질환으로 보고되고 있다(Kjellman et al., 2001).

허리통증의 원인은 다양하나, 그 중에서도 체간의 연부조직 손상이나 근력 약화는 허리통증발생의 주요 원인으로 작용하고(Fordyce et al., 1986), 그로 인해 통 증유발, 지구력 감소, 유연성의 감소 그리고 허리의 관절운동범위에 제한을 준다고 보고하였다(Gill et al., 1988). 만성 허리통증환자들의 허리 근력은 정상인보다

* 교신저자: pt10335@mail.kwu.ac.kr

더 낮게 나타나며, 그로 인해 허리 긴장과 통증이 유발된다고 보고하였다(Cassisi et al., 1993; Hultman et al., 1993; Mayer et al., 1985; Shirado et al., 1995). 또한 만성허리통증환자들은 허리의 통증을 완화하기 위하여 체간의 움직임을 최소화하기 때문에 그로 인한 허리근력의 약화가 심화된다고 하였다(Polatin et al., 1989).

현재 만성 목 통증 환자에 대한 다양한 형태의 기능적 회복프로그램으로 전기치료와 견인 등과 같은 보존적인 치료방법과 목 표면근의 근력강화운동이 많이 사용되고 있다(Kim et al., 2003).

따라서 본 연구의 목적은 목과 허리 만성통증을 가진 대상자들에게서 자세의 변화로 인한 목 가동범위, 척추측만각도, 자세, 균형과 보행 시 족저압과의 상관관계를 분석하여 잘못된 자세에 대한 근거 자료를 제시하여 건강한 신체 발달과 균형 개선을 위하고 더 나아가 건강한 삶을 도모하는데 그 목적을 두고 있다.

연구방법

대상자 및 기간

본 연구의 대상자들은 자발적 동의 및 사전 설문조사를 통해 목, 허리 통증을 호소하는 성인 남녀 103명이 선정되었다. 연구의 제외기준에 의해 결과에 영향을 미치는 34명이 제외되어 남자 38명, 여자 31명, 총 69명의 환자를 대상으로 시행되었으며, 실험은 2014년 6월부터 8월까지 진행되었다.

본 연구에 참여하는 모든 대상자들에게 연구의 목적과 절차에 대해 설명하였고, 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 가. 목, 허리 통증을 현재 6개월 이상 경험하고 있는 자
- 나. 통증이 있는 환자 중 균형에 영향을 줄 수 있는 전정기관 또는 시각 손상 및 결손이 없는 자
- 다. 목 수술경험이 없고 척추비정상 또는 신경근의 결손이 없는 자
- 라. 급성 요추부 염좌, 추간판탈출증, 신경근 병변, 염증성 척추질환 및 신경학적 이상 소견이 없는 자

Table 1. General characteristic of subjects (n=69)

	(M±SD)
age(yr)	22.76±2.71
height(cm)	168.71±9.41
weight(kg)	65.76±13.50

실험 절차 및 측정방법

1) 실험 절차

본 연구는 목, 허리 만성 통증을 가진 환자들을 대상으로 기능적 평가를 측정하였고, 모든 대상자들의 목 가동범위, 균형, 다리길이, 척추측만각도, 체중분포를 측정하였다. 목 가동범위, 다리길이, 척추측만각도는 한 검사자에 의해 3번 측정 후 평균값을 사용하였다. 정적 균형과 족저압의 측정은 충분한 연습을 통해 익숙해진 후 측정하였다.

2) 기능적 평가

목 통증의 정도는 목장애지수(Neck Disability Index; NDI)를 사용하여 측정하였다. 총 10문항으로 점수는 0점에서 5점까지이며, 일상생활에 장애가 없는 경우를 0점으로 하고, 장애가 가장 높은 경우를 5점으로 하여 측정하였다(Vernon et al., 1991).

허리통증의 정도는 허리통증환자들의 일상생활과 직업적 습관과 관련하여 기능적 단계측정에 신뢰도가 검증된 허리통증장애지수(Multilevel Roland-Morris Disability Questionnaire; MR-MDQ)를 사용하여 치료 전과 4주 후에 측정하였다(Roland et al., 1983). 총 24 문항으로 각 문항은 0점에서 10점까지이며, 총 점수를 백분율(%)로 환산하였다.

3) 목 관절가동범위

가동범위는 중력각도계(CROM, U.S.A.)를 이용하여 측정하였고, 측정 시 기준이 되는 중립자세는 긴장을 풀고 편안하게 앉은 자세에서 양 발을 바닥에 가지런히 놓고 팔을 자연스럽게 다리 위에 올려놓는다. 중립자세에서 시작하여 대상자가 각 운동 방향으로 검사자의 지시에 따라 최대한으로 움직여서 근육긴장, 또는 통증으로 더 이상 움직일 수 없을 때의 측정치를 관절 운동범위의 값으로 하였다. 측정의 신뢰도를 높이기 위해 한

Figure 1. Measurement of cervical range of motion(A. lateral flexion B. flexion, C. extension, D. rotation)

명의 검사자가 다리길이를 측정하였고, 3회 측정치의 평균값으로 사용하였다(Park et al., 1996)<Figure 1>.

4) 다리길이 측정

다리길이는 줄자(Hoechst mass, 독일)로 측정하였고, 방법은 연구대상자를 똑바로 서게 한 후 편안한 자세를 취하게 하고 앞위엉덩뼈가시에서 안쪽복사뼈까지의 길이를 양쪽 다리 모두 측정하였다. 측정의 신뢰도를 높이기 위해 한 명의 검사자가 다리길이를 측정하였고, 3회 측정치의 평균값으로 사용하였다(Ju, 2008)<Figure 2>.

Figure 2. Measurement of leg length

5) 척추측만각도

척추측만각도는 Scoliometer(scoliometer, U.S.A.)를 사용하여 피험자가 양 발을 모으고 무릎을 편 자세로 서서 양손을 붙여 모으고 허리를 약 90° 전방으로 구부린 자세에서 엉덩이 쪽에서 눈높이를 등과 같이 하여 가슴이나 허리에 돌출고를 관찰하여 제일 높은 돌출고 부분에 Scoliometer를 올려놓고 각도를 측정하였다. 돌출고가 가장 높을 때 손이 다리의 어느 높이까지 왔는지 기록하여 사후 검사 시에도 같은 높이에서 같은 돌출고 위치를 측정할 수 있도록 하였다. 측정의 신뢰도를 높이기 위해 한 명의 검사자가 다리길이를 측정하였고, 3회 측정치의 평균값으로 사용하였다(kim, 2013) <Figure 3>.

6) 정적균형능력

Tetrax Balance System(Ramat Gan와 Sunlight Medical, Tel-Aviv, Israel)을 이용하였다. Tetrax[®]는 4개의 분리된 힘 판으로 구성되며, 각각의 힘 판은 양 발의 전족부와 후족부의 수직 압력의 변화를 측정하였다(Kohen-Raz, 1991). 측정도구의 신뢰도(Cronbach's α)는 .86이었다.

대상자는 맨발로 양쪽 발판 위에 위치하고, 조용한 주위환경에서 편안한 자세로 측정하였다. 측정은 11개의 프로그램 중에서 4개의 프로그램으로 눈 뜨고 바로 서기(Normal position with eyes open; NO), 눈 감고 바로 서기(Neutral head position with eyes opened and standing on pillows; PO), 분석하여 안정성지수(Stability index)와 체중분포지수(Weight distribution index)의 자료

Figure 3. Measurement of scoliosis angle

를 사용하였다. Tetrax balance system의 반복 측정에 의한 신뢰성은 $r^2=0.89$ 이었다. 각 자세의 체중 지지율은 32초 동안 평균값으로 측정하였다(kim, 2010)<Figure 4>.

(1) 체중분포지수(weight distribution index, WDI)

각각 4개의 입력 변환기에 놓는 체중의 백분위를 나타낸 것으로 한 개의 발판에 체중의 25%가 실리는 경우가 가장 이상적인 형태이며, 25%에서 변동이 없을수록 값이 0에 가깝고, 변동이 많을수록 값이 커지게 된다.

(2) 안정성지수(stability index, ST)

4개의 발판에서 자세의 흔들림의 정도를 측정하여 전반적인 안정성을 나타내는 지수이며, 피험자가 자세의 변화를 조절하고 보상할 수 있는 능력을 평가한다. 안정성 지수가 높을수록 더 불안정함을 의미하며, 발판에 실리는 체중의 %가 자주 또는 많이 변했다는 것을 의미한다.

Figure 4. Measurement of static balance

7) 족저압

보행 시 족저압(Foot scan system, 한국)은 417×675 mm 크기의 압력판 위를 보행하는 동안 보행의 분석과 최고 압력, 족저압의 이동경로 등을 분석하는 장비이다. 본 연구에서는 대상자가 맨발인 상태로 평소 보행 속도로 걷도록 하여 3m 보행라인의 중앙에 설치된 압력판을 디디도록 하였으며, 압력판의 크기가 보행 중 한쪽 발만 닿을 정도로 작으므로 출발 시 내딛는 발의 순서를 오른발과 왼발로 조정하여 압력판의 닿는 발이 오른발, 왼발 각각3회 이상이 되도록 측정하였다(Cha, 2009) <Figure 5>.

자료분석

본 연구의 자료 분석은 SPSS 19.0을 이용하여 분석하였다. Kolmogorov-Smirnov 검정을 통해 정규성을 확인하였다. 목통증·허리 통증 환자들에게 나타나는 목가동범위, 척추측만각도, 다리길이, 족저압, 균형 사이의 상관성을 분석하기 위해 Pearson's correlation을

Figure 5.Measurement of foot pressure at gait

사용하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위해 유의수준(α)은 .05로 하였다.

연구결과

NDI와 MDQ의 상관관계

연구 대상자의 NDI와 MDQ의 상관계수 $r=.95$ 으로 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$) <Table 2>.

Table 2. Correlation of NDI and MDQ

	NDI	MDQ
NDI	1	.95*
MDQ	.95*	1

* $p<.05$

NDI : Neck Disability Index

MDQ : Multilevel Roland-Morris Disability Questionnaire

NDI, MDQ와 목 가동범위 간의 상관관계

연구 대상자의 NDI와 MDQ에 대한 경추 능동적 가동범위의 상관관계를 측정한 결과, NDI와 왼쪽 가쪽굽힘의 상관계수 $r=.32$ 이었고, 오른쪽 가쪽굽힘의 상관계수 $r=.26$ 이었고, 펴기의 상관계수 $r=.27$ 이었고, 왼쪽 돌림의 상관계수 $r=.24$ 로 각각 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 3>.

MDQ와 왼쪽 가쪽굽힘의 상관계수 $r=.33$ 이었고, 오른쪽 가쪽굽힘의 상관계수 $r=.28$ 이었고, 펴기의 상관계수 $r=.29$ 이었고, 왼쪽 돌림의 상관계수 $r=.24$ 으로 각각 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 3>.

NDI와 굽힘과 오른쪽 돌림사이에서는 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다($p>.05$)<Table 3>.

Table 3. Correlation of NDI, MDQ and cervical ROM

	L L	R L	F	E	LR	RR
NDI	-.32*	-.26*	.03	-.27*	-.24*	-.11
MDQ	-.33*	-.28*	.05	-.29	-.24*	-.12

* $p<.05$

LL : Left Lateral flexion RL : Right Lateral flexion

F : Flexion E : Extension

LR : Left Rotation RR : Right Rotation

MDQ와 굽힘과 오른쪽 돌림사이에는 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다($p<.05$)<Table 3>.

NDI, MDQ와 다리길이 차이의 상관관계

NDI, MDQ 그리고 다리길이 차이에서는 통계학적으로 유의한 상관관계가 없었다($p>.05$)<Table 4>.

Table 4. Correlation of MDQ, different of leg length and scoliosis angle

	different of leg length	scoliosis angle
NDI	-.03	.49*
MDQ	-.09	.44*

* $p<.05$

NDI, MDQ와 척추측만각도의 상관관계

연구 대상자의 NDI와 MDQ에 대한 척추측만각도 값의 상관관계를 분석한 결과, NDI와 척추측만각도의 상관계수 $r=.44$ 이었고, MDQ와 척추측만각도의 상관계수 $r=.49$ 로 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 4>.

NDI, MDQ와 족저압의 상관관계

연구 대상자의 NDI와 MDQ에 대한 족저압 백분율의 상관관계 중, NDI와 동적 전족부 족저압의 상관계수 $r=.59$ 이었고, 동적 후족부 족저압의 상관계수 $r=.98$ 이었고, 정적 전족부 족저압의 상관계수 $r=.53$ 이었고, 정적 후족부 족저압의 상관계수 $r=.90$ 으로 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$) <Table 5>.

MDQ와 동적 전족부 족저압의 상관계수 $r=.60$ 이었고, 동적 후족부 족저압의 상관계수 $r=.97$ 이었고, 정적 전족부 족저압의 상관계수 $r=.49$ 이었고, 정적 후족부

Table 5. Correlation of NDI, MDQ and foot pressure

	DFD	DMF	DRF	SFF	SMF	SRF	SFA	DFA
NDI	.59*	-.03*	.98*	.53*	.09*	.90*	.86*	.88*
MDQ	.61*	.03*	.97*	.49*	.12*	.87*	.78*	.82*

* $p<.05$

DFD : dynamic forward foot

DMF : dynamic middle foot

DRF : dynamic forward foot

SMF : stability middle foot

SFA : stability foot arch

DMF : dynamic middle foot

SFF : stability forward foot

SRF : stability forward foot

DFA : dynamic foot arch

족저압의 상관계수 $r=.87$ 로 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 5>.

NDI, 동적 중족부 족저압 그리고, 정적 중족부 족저압 사이에는 통계학적으로 유의한 상관관계가 없었다($p>.05$)<Table 5>.

NDI와 정적 족궁높이의 상관계수 $r=.86$ 이었고, 동적 족궁높이의 상관계수 $r=.88$ 로 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 5>.

MDQ와 정적 족궁높이의 상관계수 $r=.78$ 이었고, 동적 족궁높이의 상관계수 $r=.82$ 로 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 5>.

NDI, MDQ와 정적·동적 균형과 안정성 지수의 상관관계

연구 대상자의 NDI와 MDQ에 대한 정적·동적 균형과 안정성 지수의 상관관계 중, 눈을 뜬 상태에서 NDI와 정적 균형의 상관계수 $r=.96$ 이었고, 동적 균형의 상관계수 $r=.97$ 이었고, 정적 안정성 지수의 상관계수 $r=.95$ 이었고, 동적 안정성 지수의 상관계수 $r=.90$ 으로 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 6>.

눈을 뜬 상태에서 MDQ와 정적 균형의 상관계수 $r=.93$ 이었고, 동적 균형의 상관계수 $r=.94$ 이었고, 정적 안정성 지수의 상관계수 $r=.92$ 이었고, 동적 안정성 지수의 상관계수 $r=.88$ 으로 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 6>.

눈을 감은 상태에서 NDI와 정적 균형의 상관계수 $r=.96$ 이었고, 동적 균형의 상관계수 $r=.97$ 이었고, 정적 안정성 지수의 상관계수 $r=.95$ 이었고, 동적 안정성 지수의 상관계수 $r=.97$ 로 각각 통계학적으로 유의한 양

의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 6>. 눈을 감은 상태에서 MDQ와 정적 균형의 상관계수 $r=.95$ 이었고, 동적 균형의 상관계수 $r=.95$ 이었고, 정적 안정성 지수의 상관계수 $r=.94$ 이었고, 동적 안정성 지수의 상관계수 $r=.90$ 으로 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다($p<.05$)<Table 6>.

고찰

자세란 우리 몸의 여러 부분들이 연관된 정렬로 정할 수 있으며, 이러한 자세의 이상으로 인해 허리 통증이 발생할 수 있다(Wilmerding, 2003). 허리 통증의 원인은 다양하나, 그 중에서도 체간의 연부조직 손상이나 근력약화는 허리통증의 주요 요인으로 작용하고(Fordyce et al, 1986), 그로 인해 통증유발, 지구력 감소, 유연성의 감소 그리고 허리의 관절운동범위에 제한을 준다고 보고하였다(Gill et al, 1988).

위의 선행 연구에서 목 통증을 겪는 대부분의 환자들에게서 허리 통증이 같이 발생하고 그 통증 정도가 심할수록 발생하는 연관통의 정도도 심함을 확인하였고 본 연구에서도 NDI와 MDQ의 상관관계에서 통계학적으로 유의한 상관관계가 있었다.

목통증의 발생으로 인해 목이 뻣뻣하거나 관절가동범위가 제한되고 심해지면서 신경근의 병변 부위에 따라 상지로의 방사통, 근약증과 근 위축을 일으키게 되는데(Reynold et al., 1968), 본 연구에서 NDI, MDQ와 목 가동범위 간의 상관관계 결과에서 대상자의 NDI, MDQ와 양 방향 가쪽굽힘, 펴, 왼쪽 돌림 각각 통계학적으로 유의한 음의 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다. 여러 선행 연구에 의하면 목 통증을 가진 사람들의 굽힘, 펴의 목 가동범위가 감소하였음을 볼 수 있는데(Kim et al., 2003; Jung et al., 2007), 본 연구에서는 펴 가동범위의 감소가 있었으며, 좌우 측 가쪽굽힘의 가동범위도 정상인의 관절가동 범위보다 감소한 것으로 나타났다(Park et al., 1996). 선행연구에서 목 관절 가동범위 증가를 위해서는 근력강화운동이 중요한 요인이라고 하였으며(Kim et al., 2003; Jung et al., 2007), 따라서 약화된 목 관절가동 근육을 강화시키기

Table 6. Correlation of NDI, MDQ and static balance

	NOW	NOS	NCW	NCS	POW	POS	PCW	PCS
NDI	.96*	.95*	.96*	.96*	.97*	.91*	.97*	.94*
MDQ	.93*	.92*	.95*	.94*	.94*	.88*	.95*	.90*

* $P<.05$

NOWDI : Neutral Open Weight Distribution Index

NOST : Neutral Open Stability Index

NCWDI : Neutral Closed Weight Distribution Index

NCST : Neutral Closed Stability Index

POWDI : Patient stands Open Weight Distribution Index

POST : Patient stands Open Stability Index

PCWDI : Patient stands Closed Weight Distribution Index

PCST : Patient stands Closed Stability Index

위한 근력운동을 병행한 결과 목 가동범위에 증가와 통증을 없애는데 효과적일 것으로 생각된다.

본 연구에서 보면 NDI, MDQ와 척추측만각도의 상관관계에서 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다. 이는 통증으로 인한 근력약화와 기능부전으로 인해 척추 변형을 초래한다는 것을 뒷받침 해준다.

그리고 급성 허리통증 발생 시 통증으로 인한 보행자세가 정형화되면 만성통증으로 전이되었을 때 보행속도가 저하되면서 통증과 연관된 전형적인 보행 장애가 나타난다. 만성통증에 따른 환자들의 보행 특성으로는 활동시간과 활동장에서 많은 차이가 나타나고, 보행속도가 감소되고, 비대칭적 보행자세가 나타나는데, 이러한 움직임의 불규칙성은 통증으로 인한 말초의 되먹임 기전의 저하에 의한 것으로 부적절한 시·공간적 정보를 인지하게 되어 보행을 할 때 에너지소비도 증가하게 된다.

Carlsoo(1964)는 발뒤꿈치와 전족 사이의 체중분포를 측정하였고, Ronstrom(1953)은 선 자세에서 다리길이 차이 효과를 측정하였다. 하지만, 본 연구 결과에서는 NDI, MDQ와 다리 길이 차이의 상관관계에서 유의성이 없었다. 그 이유는 본 연구에서는 다리 길이의 차이를 측정을 누운 자세에서 측정하여 상이한 결과와 나왔다고 생각된다. 하지만, 다리 길이 차이는 보행과 관련하여 임상적으로 매우 중요하며, 다리 길이 차이가 어느 정도일 때 치료를 받아야 하는지에 대해서는 여러 의견이 있으며, 이에 따른 치료 방법도 다양하다고 하였다(Gurney, 2002).

척추 측만증과 발의 관련성에 관한 선행연구는 국내에서는 찾아보기 어렵지만 척추 변형과 발의 관련성에 관한 이론적 배경, 국외 연구들을 바탕으로 연구하였다.

족저압은 운동과학의 임상 분야 및 연구 분야에서 많은 관심을 갖고 있는 측정대상 중 하나로 다양한 일상생활 동작과 기능적 활동이 발의 특정부위에 가해지는 압력을 관찰하는 것으로 운동과학 분야에서 측정 대상 중의 하나라고 밝히고 있다(Kernozek, 1995). 만성 허리통증이 있는 환자의 보행 시 무릎관절과 엉덩관절은 굽힘되고 허리뼈 전만의 각도가 증가하여 골반의 전후 운동범위가 감소되고 발의 족저 굴곡은 증가되어 정상적인 옆침 및 뒤침 운동에 변화를 초래하여 수직 충격과 전족부의 족저압이 증가된다고 하였다(Kim et al., 1997).

또한 정상 발의 아치와는 달리 허리 통증으로 인해 발 아치의 줄어들은 목발뼈가 앞, 안, 아래쪽으로 변위되고 발뒤꿈치뼈의 압박과 옆침, 발배뼈의 침하와 저측중주인대 그리고, 앞정강근의 신장을 일으킨다.

본 연구에서도 NDI, MDQ와 족저압의 정적 균형과 상관관계분석을 보면 전족부와 후족부의 족저압이 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있음을 확인할 수 있으며, NDI, MDQ 모두 정적 중족부의 족저압의 상관관계에서 유의성이 없었다.

NDI, MDQ와 양 발 아치의 높이 차의 상관관계에서 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다.

선행 연구들에서 발의 불안정성은 기계적 수용기의 손상을 유발하여 수직지면반발력의 변화를 초래하여 관절 위치감각의 능력을 감소시킨다고 하였다(Cho et al., 2010). 관절 위치감각의 능력 감소는 관절가동범위에 변화를 가져와 과도한 불안정성을 유발하게 된다(Hertel, 2000). 기계적 수용기의 불안정성은 갑작스런 상황에서 발목 주변부 근육들의 보호반응이 늦게 나타난다고 하였다(Renstrom et al., 1997). 이러한 불안정성은 기립자세에서 엉덩관절이나 무릎관절의 불안정성을 초래하여, 척추의 보상작용으로 나타나게 된다고 하였다(Chae et al., 2001). 본 연구에서도 NDI, MDQ와 정적 균형의 상관관계를 보면, 눈을 뜬 자세와 눈을 감은 자세에서 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있음을 확인할 수 있었으며, 정적 안정성 지수의 상관관계에서 눈을 뜬 자세와 눈을 감은 자세에서도 각각 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다.

대상자 선정 과정에서 목 통증과 허리 통증을 호소하는 대학생을 대상으로 실시하였는데, 통증을 측정하는데 있어서 기준의 주관적인 면이 있고, 목 통증과 허리통증 중 원인이 어디에서부터 기인된 것인지에 따른 차이를 배제할 수 없기 때문에 제한 점이 있다고 생각한다. 앞으로의 연구에서는 이를 임상에서 실제 적용하기 위해서는 다양한 통증 정도의 목 통증 환자와, 허리 통증 환자에 대한 검사도구와 표준화 연구들이 필요할 것으로 생각된다. 또한 목통증, 허리통증의 발병기간에 따른 차이에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다. 추후의 연구에서는 통증의 정확한 원인 경로를 알아야 할 것이며 이것으로 인해 통증이

있는 환자들에게 필요한 치료, 운동방법에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

결론 및 제언

NDI가 높을수록 MDQ가 높았고, NDI와 MDQ가 클수록 목 가동범위가 감소하고, 척추측만각도가 증가하며, 전족부와 후족부의 발바닥 압력이 증가하고, 균형능력이 감소하는 것을 알 수 있었다.

결론적으로, 목·허리 만성통증으로 인한 일상생활 동작들과 관련된 문제들을 해결하기 위해 평소 바른 자세를 유지하도록 하면서 체간의 안정성을 부여하는 효율적인 근력강화운동과 더불어 걸음걸이 개선이 필요할 것으로 생각된다. 또한 고령의 목·허리 만성통증 환자일 경우 정적 균형능력도 개선되어야 할 것으로 생각된다.

또한, 본 연구는 남녀 간의 통증에 따른 자세, 균형과 발바닥 압력의 차이를 통해 보행패턴변화를 알아볼 수 있는 좋은 자료가 될 것이라 생각되며, 앞으로 연령에 따른 목·허리 통증환자들의 보행 시 보행패턴과 신체 변화의 차이에 대한 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다.

참고문헌

- Carlsööe, S. (1964). Influence of frontal and dorsal loads on muscle activity and on the weight distribution in the feet. *Acta Orthopaedica*. 34(4): 299-309.
- Cassisi, J. E., Robinson, M. E., & O'Conner, P. (1993). Trunk strength and lumbar paraspinal muscle activity during isometric exercise in chronic low back pain patients and controls. *Spine*, 18: 245-251.
- Cha, Y. J. (2009). *The Effect of Cane Height on Foot Pressure of Affected Side in Adult Hemiplegia*[Master's thesis]. Daegu University at Daegu.
- Chae, J. B., Kim, B. J., & Bae, S. S. (2001). A study on the control factors of posture and balance. *The Journal of Korean society of physical therapy*. 13(2): 421-431.
- Cho, J. H., Kim, K. G., Moon, G. S., Cho, Y. J., & Lee, S. C. (2010). Analysis of Injury Mechanism on Ankle and Knee during Drop Landings According to Landing Directions. *Journal of Korean Society of sport biomechanics*. 20(1): 66-73.
- Falla, D., Bilenkij, G., & Jull, G. (2004). Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine*. 29(13): 1436-40.
- Ferrari, S., & Monticone M. (2009). Efficacy of a multimodal rehabilitation program in a dental hygienist with upper quadrant disorders. Description of a case report with one-year follow-up. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia*. 31(4): 407-13.
- Fordyce, W. E., Brockway, J. A., Bergaman, J. A., & Spenqler, D. (1986). Acute back pain. a control group comparison of behavioral versus traditional management methods. *J Behav Med*, 9: 127-140.
- Gill, K., Krag, M. H., Johnson, G. B., Haugh, L. D., & Pope, M. H. (1988). Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbar spinal motion. *Spine*, 13: 50-53.
- Gurney, D. (2002). Behavioral and medical-surgical restraints: New protocols, forms, and competencies that comply with all regulatory mandates. *Journal of emergency nursing*. 28(4): 313-9.
- Haejung, L., Leslie L N., & Roger D. A. (2004). Sensitivity to differences in the extent of neck retraction and rotation movements made with and without vision. *The Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*. 2(1): 59-69.
- Hertel, J. (2000). Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports medicine*. 29(5): 361-371.

- Hultman, G., Nordin, M., Sarasteh, H., & Ohisen, H. (1993). Body composition, endurance, strength, cross-sectional area, and density of MM erector spinae in men with and without low back pain. *J Spinal Disord*, 6: 114-123.
- Jung, J. Y., Jin, Y. S., Kim, H. S., Park, E. Y., Kim, H. K., & Park, E. K. (2007). The effect of 8 weeks home-exercise program on VAS, NDI, ROM, cervical spine curvature in chronic neck pain patients. *The journal of Korean sport society*. 6(4): 437-445.
- Ju H. Y. (2008). *Effects of Differences in Shoulder Height, Leg Length and Foot Arch Height on Weight Distribution*[Master's thesis]. Dognsin University at Naju.
- Kernozek, T., & LaMott, E. (1995). Comparisons of plantar pressures between the elderly and young adults. *Gait & posture*. 3(3): 143-148.
- Kim, C. L. (2010). *Assessments of Balance Control Using Tetra-ataxiometric Posturography* [Master's thesis]. Ulsan University at Ulsan.
- Kim, H. J. (2003). *(The) Effects of Joint Mobilization on Neck Pain*[Master's thesis]. Daegu University at Daegu.
- Kim, S. J., Kim, D. H., Na, J. K., Yoon, J. S., & Lee, S. H. (1997). The Effects of High Heeled Shoes on Plantar Pressure and Muscle Fatigue. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 21(5): 1010-1016.
- Kjellman, G., Oberg, B., Hensing, G., & Alexanderson, K. (2001). A 12-year follow-up of subjects initially sicklisted with neck/shoulder or low back diagnoses. *Physiotherapy Research International*. 6(1): 52-63.
- Kohen-Raz, R. (1991). Application of tetraataxiometric posturography inclinal and developmental diagnosis. *Perceptual and motor skills*. 73(2): 635-56.
- Nies, N., & Sinnott, P. L. (1991). Variations in balance and body sway in middle-aged adults: Subjects with healthy backs compared with subjects with low-back dysfunction. *Spine*. 16(3): 325-30.
- Mayer, T. G., Vanharant, H., Gatchel, R. J., Mooney, V., Barmes, D., Judge, L., Smith, S., & Terry, A. (1989). Comparison of CT scal muscle measurements and isokinetic trunk strength in postoperative patients. *Spine*, 14(1): 33-36.
- Park, C. L., Jeon, J. S., Kim, Y. C., & Kim, M. Y. (1996). Two Cases of Cervical Myelopathy Secondary to Mixed Type of Cerebral Palsy. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 20(2): 532-538.
- Polatin, P. B., Gatchel, R. J., Barnes, D., Mayer, H., Arens, C., & Mayer, T. G. (1989). A psychosociomedical prediction model of response to treatment by chronically disabled workers with low-back pain. *Spine*, 14(9): 956-61.
- Renstrom, P. A., & Konradsen, L. (1997). Ankle ligament injuries. *British Journal Sports Medicine*. 31(1): 11-20.
- Reynolds, S. R., Freese, U. E., Bieniarz, J., Caldeyro-Barcia, R., Mendez-Bauer, C., & Escarcerta, L. (1968). Multiple simultaneous intervillous space pressures recorded in several regions of the hemochorial placenta in relation to functional anatomy of the fetal cotyledon. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 102(8): 1128-34.
- Ronstrom, G. (1953). Leg length and weight bearing interrelations. *The Journal of the Louisiana State Medical Society: official organ of the Louisiana State Medical Society*. 105(12): 476.
- Saltzman, C. L., Nawoczenski, D. A., & Talbot, K. D. (1995). Measurement of the medial longitudinal arch. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 76(1): 45.
- Sarig-Bahat, H. (2003). Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Manual Therapy*. 8(1): 10-20.
- Shirado, A., Ito, T., Kareda, K., & Strax, T. E. (1995). Concentric and eccentric strength of trunk muscle. Influence of test postures on strength and

- characteristics of patients with chronic low-back pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 76: 604-611.
- Vernon, H. S., & Mior. (1991). The neck disability index: A study of reliability and validity. *J Manip Physiol Ther*, 14: 409-415.
- Wilmerding, M. V., Gibson, A. L. Mermier, C. M., & Bivins, K. A. (2003). Body composition analysis in dancers: Methods and recommendations. *Journal Of Dance Medicine And Science*. 7(1): 24-31.